تغییرات فیزیک دوازدهم

چاپ 1403 با 1402

ویژه کنکور و نهایی 1404

Search

www.p30konkor.com

چاپ 1403- صفحه 5

تمرین ۱ـ۱

جدول زیر را کامل کنید. فرض کنید هر چهار متحرک در مدت زمان ۴/۰s فاصلهٔ بین مکان آغازین و مکان پایانی را طی می‌کنند.

	مکان آغازین	مکان پایانی	بردار جابه‌جایی	سرعت متوسط
متحرک A	$(-۲/۰\,m)\,\vec{i}$	$(۶/۴\,m)\,\vec{i}$		
متحرک B		$(-۲/۵\,m)\,\vec{i}$	$(-۵/۶\,m)\,\vec{i}$	
متحرک C	$(۲/۰\,m)\,\vec{i}$	$(۸/۶\,m)\,\vec{i}$		
متحرک D	$(-۱/۴\,m)\,\vec{i}$			$(۲/۴\,m/s)\,\vec{i}$

چاپ 1402- صفحه 5

تمرین ۱ـ۱

جدول زیر را کامل کنید. فرض کنید هر چهار متحرک در مدت زمان ۴/۰s فاصلهٔ بین مکان آغازین و مکان پایانی را طی می‌کنند.

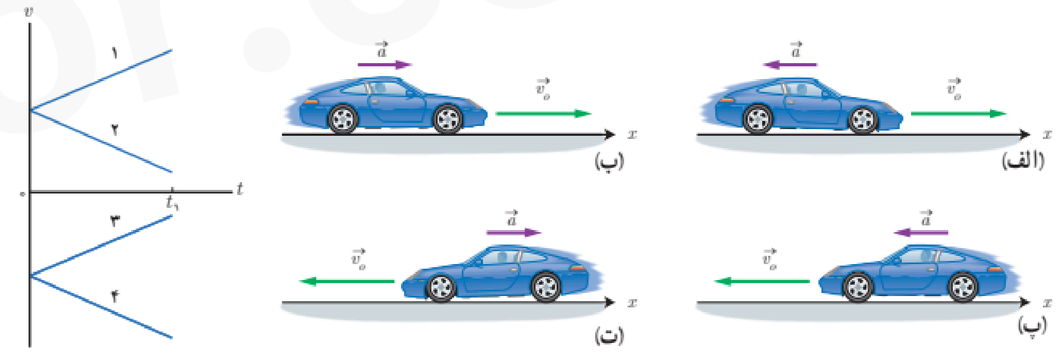
	مکان آغازین	مکان پایانی	بردار جابه‌جایی	سرعت متوسط	جهت حرکت
متحرک A	$(-۲/۰\,m)\,\vec{i}$	$(۶/۴\,m)\,\vec{i}$			
متحرک B		$(-۲/۵\,m)\,\vec{i}$	$(-۵/۶\,m)\,\vec{i}$		
متحرک C	$(۲/۰\,m)\,\vec{i}$	$(۸/۶\,m)\,\vec{i}$			
متحرک D	$(-۱/۴\,m)\,\vec{i}$			$(۲/۴\,m/s)\,\vec{i}$	

p30konkor.com

چاپ 1403- صفحه 16

فعالیت ۱ـ۲

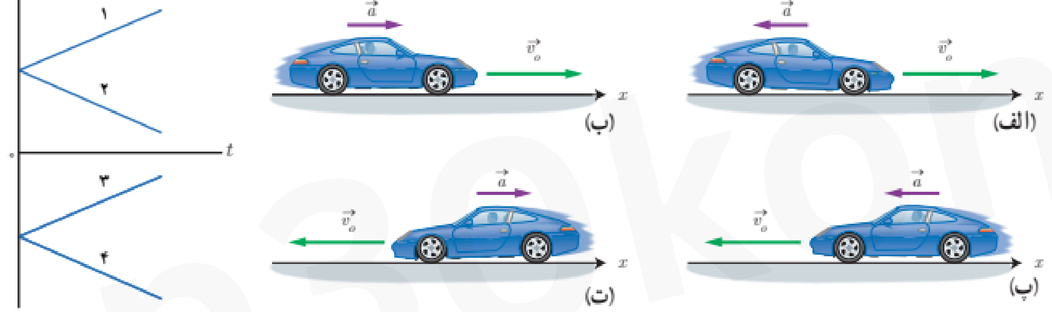
در تمامی حالت‌های شکل زیر، خودروها در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت‌اند. حرکت هر یک از خودروها، توسط کدام‌یک از نمودارهای $v-t$ در محدودهٔ زمانی نشان داده شده روی نمودارها، توصیف می‌شود؟ همچنین توضیح دهید تندی کدام خودرو در حال افزایش (حرکت تندشونده) و تندی کدام خودرو در حال کاهش (حرکت کُندشونده) است.



چاپ 1402- صفحه 16

فعالیت ۱ـ۲

در تمامی حالت‌های شکل زیر، خودروها در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت‌اند. حرکت هر یک از خودروها، توسط کدام‌یک از نمودارهای $v-t$ توصیف می‌شود؟ همچنین توضیح دهید تندی کدام خودرو در حال افزایش (حرکت تندشونده) و تندی کدام خودرو در حال کاهش (حرکت کُندشونده) است.



چاپ 1403 ـ صفحه 24

تج

چاپ 1402 ـ صفحه 24

چاپ 1403 ـ صفحه 27

ریاضی

چاپ 1402 ـ صفحه 27

سوال 15 قسمت پ

الف) مکان متحرک را در $t = ۰s$ و $t = ۲s$ به‌دست اورید.

ب) سرعت متوسط جسم را در بازهٔ زمانی صفر تا ۲ ثانیه پیدا کنید.

پ) معادلهٔ حرکت متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰/۰s تا ۴/۰s و ۴/۰s تا ۸/۰s بنویسید.

الف) مکان متحرک را در $t = ۰s$ و $t = ۱s$ به‌دست اورید.

ب) سرعت متوسط جسم را در بازهٔ زمانی صفر تا ۲ ثانیه پیدا کنید.

۱۳. نمودار سرعت ــ زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده

پ) معادلهٔ حرکت متحرک را در هر یک از بازه‌های زمانی ۰/۰s تا ۴/۰s، ۴/۰s تا ۸/۰s، و ۸/۰s تا ۱۰/۰s بنویسید.

ت) نمودار سرعت ــ زمان متحرک را رسم کنید.

p30konkor.com

چاپ 1403- صفحه 25

چاپ 1403- صفحه 27

تج

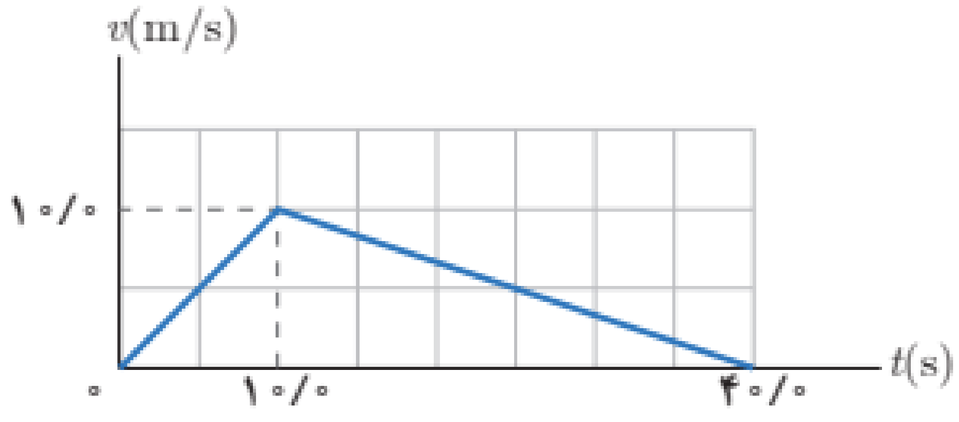
ریاضی

چاپ 1402- صفحه 25

چاپ 1402- صفحه 27

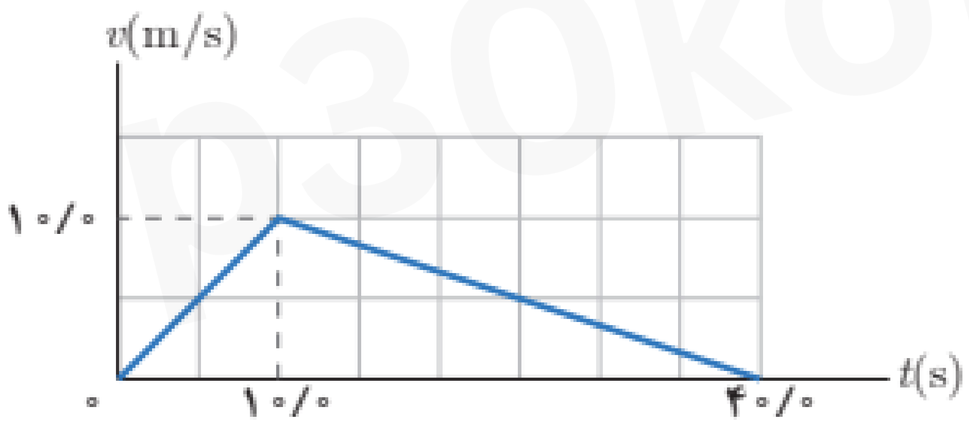
۱ـ۳ حرکت با شتاب ثابت

۱۸. نمودار $v-t$ متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی ۰/۰ s تا ۵/۰ s چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی ۲۵/۰ s تا ۴۰/۰ s است؟



۱ـ۳ حرکت با شتاب ثابت

۱۸. نمودار $v-t$ متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی ۰/۰ s تا ۵/۰ s چند برابر سرعت متوسط آن در بازهٔ زمانی ۲۵/۰ s تا ۴۰/۰ s است؟



P30kon.com

چاپ 1403- صفحه 28

چاپ 1403- صفحه 30

تج

ریاضی

چاپ 1402- صفحه 28

چاپ 1402- صفحه 30

شکل ۲-۱ هنگام وارد کردن نیرو به

در تمام فعالیت‌های روزانه با نیرو سروکار داریم. راه رفتن، باز و بسته کردن در و پنجره، نوشتن، کار با گوشی همراه، شنا کردن و دوچرخه‌سواری نمونه‌هایی از این دست هستند و همچنین حرکت قطار، هواپیما، خودرو و... بدون اعمال نیرو انجام نمی‌شوند.

در فصل اول با کمیت‌های مکان، تندی، سرعت و شتاب آشنا شدیم و حرکت یک جسم را به کمک آنها توصیف کردیم اما از اینکه تحت چه شرایطی مثلاً حرکت جسم با سرعت ثابت است یا در چه شرایطی جسم دارای حرکت با شتاب ثابت روی خط راست است یا در چه شرایطی جسم ساکن می‌ماند و... بحثی نکردیم.

شکل ۲-۱ هنگام وارد کردن نیرو به

در تمام فعالیت‌های روزانه با نیرو سروکار داریم. راه رفتن، باز و بسته کردن در و پنجره، نوشتن، کار با گوشی همراه، شنا کردن و دوچرخه‌سواری نمونه‌هایی از این دست هستند و همچنین حرکت قطار، هواپیما، خودرو و... بدون اعمال نیرو انجام نمی‌شوند.

در فصل اول با کمیت‌های مکان، تندی، سرعت و شتاب آشنا شدیم و حرکت یک جسم را به کمک آنها توصیف کردیم اما از علت انواع حرکت، پرسشی مطرح نشد، مثلاً در چه صورت حرکت جسم با سرعت ثابت است؟ در چه صورت جسم دارای حرکت با شتاب ثابت روی خط راست است؟ در چه صورت جسم ساکن می‌ماند؟ و... .

p30konkur.com

چاپ 1403- صفحه 37

چاپ 1403- صفحه 39

تج

ریاضی

چاپ 1402- صفحه 37

چاپ 1402- صفحه 39

اصطکاک بین دو جسم به جنس سطح دو جسم، و زبری و نرمی آنها و... بستگی دارد؛ مثلاً اصطکاک بین کفش و سطح زمین به جنس زیرهٔ کفش و سطحی که روی آن حرکت می‌کنیم بستگی دارد.

نیروی اصطکاک بین دو جسم به علت ناهمواری‌های محل تماس دو جسم ایجاد می‌شود (شکل ۲ــ۱۰). حتی سطوحی که بسیار هموار به‌نظر می‌آیند، ناهمواری‌های میکروسکوپی بسیاری دارند که سبب اصطکاک می‌شوند.

نیروی اصطکاک عمدتاً به‌عنوان نیروی اتلافی شناخته می‌شود، با وجود این در زندگی روزمره لازم است. نگه‌داشتن یک قلم در دست، نوشتن، راندن خودرو، قدم زدن و دویدن، ترمز کردن و... بدون اصطکاک ممکن نیست. بدون اصطکاک حتی ایستادن ناممکن است، زیرا کمترین جابه‌جایی سبب لغزیدن و افتادن می‌شود.

شکل ۲ــ۱۰

نیروی اصطکاک بین دو جسم به جنس سطح دو جسم، و زبری و نرمی آنها و... بستگی دارد؛ مثلاً اصطکاک بین کفش و سطح زمین به جنس زیرهٔ کفش و سطحی که روی آن حرکت می‌کنیم بستگی دارد. نیروی اصطکاک بین دو جسم به علت ناهمواری‌های محل تماس دو جسم ایجاد می‌شود (شکل ۲ــ۱۰). حتی سطوحی که بسیار هموار به‌نظر می‌آیند، ناهمواری‌های میکروسکوپی بسیاری دارند که سبب اصطکاک می‌شوند.

نیروی اصطکاک عمدتاً به‌عنوان نیروی اتلافی شناخته می‌شود، با وجود این در زندگی روزمره لازم است. نگه‌داشتن یک قلم در دست، نوشتن، راندن خودرو، قدم زدن و دویدن، ترمز کردن و... بدون اصطکاک ممکن نیست. بدون اصطکاک حتی ایستادن ناممکن است، زیرا کمترین جابه‌جایی سبب لغزیدن و افتادن می‌شود.

نقطه‌های تماس

شکل ۲ــ۱۰

۲۷

تج

چاپ 1403 ـ صفحه 56

چاپ 1402 ـ صفحه 56

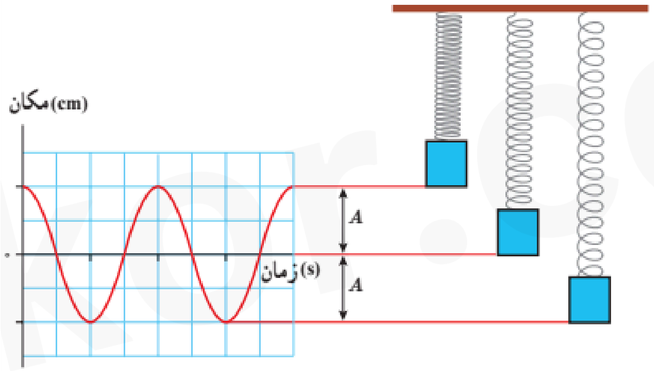
ریاضی

چاپ 1403 ـ صفحه 64

چاپ 1402 ـ صفحه 64

مثال ۳ـ۱

جسمی متصل به یک فنر با بسامد ۰/۲۰ Hz و دامنهٔ ۳/۰ cm به‌طور هماهنگ ساده در امتداد قائم نوسان می‌کند. این جسم در لحظهٔ $t=0\,s$ از مکان $+A$ رها شده است. مکان نوسانگر در $t=10/66\,s$ را بیابید.



پاسخ : با استفاده از رابطهٔ $x=A\cos\omega t$، مکان نوسانگر جرم ـ فنر را محاسبه می‌کنیم :

که در آن :

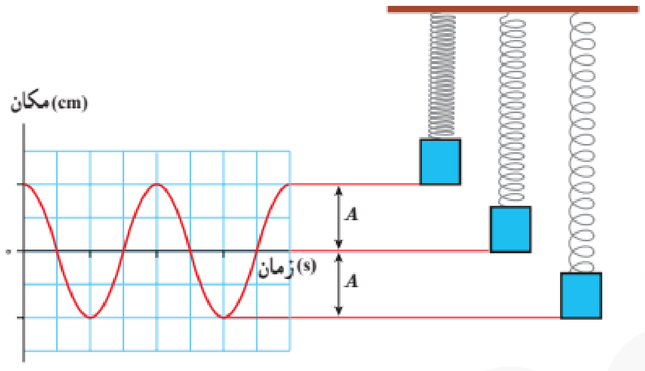
$$A=0/030\,m\ ,\ \omega=2\pi f=2\pi\,(0/20\,s^{-1})=0/40\,\pi\ rad/s\ ,\ t=10/66\,s$$

در نتیجه، در یکای SI داریم[۲] :

$$x=(0/030\,m)\cos(0/40\,\pi\ rad/s\times 10/66\,s)=0/020\,m$$

مثال ۳ـ۱

جرمی متصل به یک فنر با بسامد ۰/۲۰ Hz و دامنهٔ ۳/۰ cm به‌طور هماهنگ ساده در امتداد قائم نوسان می‌کند. پس از گذشت ۱۰/۶۶ s از رها شدن جرم از بالای نقطهٔ تعادل، جابه‌جایی این جرم نسبت به نقطهٔ تعادل چقدر است؟



پاسخ : با استفاده از رابطهٔ $x=A\cos\omega t$ جابه‌جایی نسبت به نقطهٔ تعادلِ جرم ـ فنر را محاسبه می‌کنیم :

که در آن :

$$A=0/030\,m\ ,\ \omega=2\pi f=2\pi\,(0/20\,s^{-1})=0/40\,\pi\ rad/s\ ,\ t=10/66\,s$$

در نتیجه، در یکای SI داریم[۲] :

$$x=(0/030\,m)\cos(0/40\,\pi\ rad/s\times 10/66\,s)=0/020\,m$$

p30kon.com

چاپ 1403ـ صفحه 60

تج

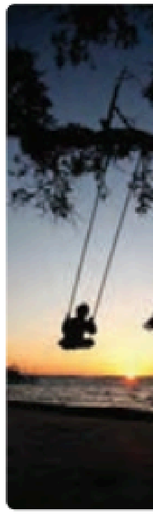
چاپ 1402ـ صفحه 60

چاپ 1403ـ صفحه 68

ریاضی

چاپ 1402ـ صفحه 68

۳ـ۴ تشدید



در تمام مثال‌هایی که تا اینجا بررسی کردیم، نوسانگر (مثلاً جرم ــ فنر یا آونگ ساده) با انحراف از وضع تعادل با بسامدی معیّن شروع به نوسان می‌کرد. به بسامد این نوسان‌ها بسامد طبیعی گفته می‌شود. مطابق این تعریف، بسامد طبیعی سامانهٔ جرم ــ فنر $f_0 = \sqrt{k/m}/2\pi$ و بسامد طبیعی آونگ ساده $f_0 = \sqrt{g/L}/2\pi$ است. اما این نوسانگرها می‌توانند با اعمال یک نیروی خارجی نیز، با بسامد f_d یا با بسامدهای دیگری به نوسان درآیند. به چنین نوسانی، نوسان واداشته گفته می‌شود و بسامد این نوسان را با f_d نمایش می‌دهند[1]. مثالی از یک نوسان واداشته، تاب خوردن کودکی است که به‌طور دوره‌ای هُل داده می‌شود (شکل ۳ـ۹). نوسان تاب بی‌آنکه در ادامهٔ حرکت هُل داده شود مثالی از یک نوسان آزاد است، به طوری که نوسان‌های تاب، میرا و سرانجام متوقف می‌شود. ولی وقتی شخصی تاب را هُل می‌دهد، او انرژی تلف شده بر اثر اصطکاک و مقاومت هوا را جبران می‌کند و مانع از میراشدن نوسان تاب می‌شود. اگر تاب را با بسامد طبیعی‌اش هُل دهیم ($f_d = f_0$) دامنهٔ نوسان‌های تاب می‌تواند، افزایش زیادی داشته باشد. این واقعیتی است که کودکان در هنگام تاب بازی، با آزمون و خطا به سرعت به آن پی‌می‌برند. در چنین وضعیتی ($f_d = f_0$) اصطلاحاً گفته می‌شود که برای نوسانگر تشدید (رزونانس) رخ داده است. اگر بسامد نوسان واداشته کمتر یا بیشتر از بسامد طبیعی نوسانگر باشد ($f_d \neq f_0$) دامنهٔ نوسان کوچک‌تر از حالتی خواهد شد که تشدید رخ می‌دهد. پدیدهٔ تشدید را می‌توان با فعالیت سادهٔ زیر بررسی کرد.

۳ـ۴ تشدید

در تمام مثال‌هایی که تا اینجا بررسی کردیم، نوسانگر (مثلاً جرم ــ فنر یا آونگ ساده) با انحراف از وضع تعادل با بسامدی معیّن شروع به نوسان می‌کرد. به بسامد این نوسان‌ها بسامد طبیعی گفته می‌شود. مطابق این تعریف، بسامد طبیعی سامانهٔ جرم ــ فنر $f_0 = \sqrt{k/m}/2\pi$ و بسامد طبیعی آونگ ساده $f_0 = \sqrt{g/L}/2\pi$ است. اما این نوسانگرها می‌توانند با اعمال یک نیروی خارجی، با بسامدهای دیگری نیز به نوسان درآیند. به چنین نوسانی، نوسان واداشته گفته می‌شود و بسامد این نوسان را با f_d نمایش می‌دهند[1]. مثالی از یک نوسان واداشته، تاب خوردن کودکی است که به‌طور دوره‌ای هُل داده می‌شود (شکل ۳ـ۹). نوسان تاب بی‌آنکه در ادامهٔ حرکت هُل داده شود مثالی از یک نوسان آزاد است، به طوری که نوسان‌های تاب، میرا و سرانجام متوقف می‌شود. ولی وقتی شخصی تاب را هُل می‌دهد، او انرژی تلف شده بر اثر اصطکاک و مقاومت هوا را جبران می‌کند و مانع از میراشدن نوسان تاب می‌شود. اگر دامنهٔ نوسان‌های تاب بزرگ‌تر و بزرگ‌تر شود حاکی از آن است که بسامد نوسان‌های واداشته با بسامد طبیعی تاب برابر شده است. در چنین وضعیتی ($f_d = f_0$) اصطلاحاً گفته می‌شود که برای نوسانگر تشدید (رزونانس) رخ داده است. اگر تاب را با بسامدهایی بیشتر یا کمتر از بسامد طبیعی آن هُل دهیم، دامنهٔ نوسان کوچک‌تر از حالتی خواهد شد که آن را با بسامد طبیعی‌اش هل می‌دهیم. پدیدهٔ تشدید را می‌توان با فعالیت سادهٔ زیر بررسی کرد.

تج

چاپ 1403- صفحه 89

چاپ 1402- صفحه 89

ریاضی

چاپ 1403- صفحه 85

چاپ 1402- صفحه 85

. نمودار مکان ــ زمان نوسانگر جرم ــ فنری مطابق شکل زیر است :

الف) معادلهٔ حرکت این نوسانگر را بنویسید.

ب) مقدار t_1 را به‌دست آورید.

پ) اندازهٔ شتاب نوسانگر را در لحظهٔ t_1 محاسبه کنید.

. نمودار مکان ــ زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است :

الف) معادلهٔ حرکت این نوسانگر را بنویسید.

ب) مقدار t_1 را به‌دست آورید.

پ) اندازهٔ شتاب نوسانگر را در لحظهٔ t_1 محاسبه کنید.

p30konkor.com

چاپ 1403ـ صفحه 106

تج

چاپ 1402ـ صفحه 106

چاپ 1403ـ صفحه 128

ریاضی

چاپ 1402ـ صفحه 128

نمودار ترازهای انرژی الکترون برای اتم هیدروژن در مدل بور : مفیداست که مقدارهای انرژی داده‌شده در معادلهٔ ۴ـ۵ را مانند شکل ۴ـ۱۲ روی نمودار تراز انرژی نمایش دهیم. در این نمودار، که برای اتم هیدروژن رسم شده است بالاترین تراز انرژی به $n=\infty$ در معادلهٔ ۴ـ۵ مربوط است و دارای انرژی $0\,eV$ است. برعکس، پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است و دارای مقدار $-13/6\,eV$ است. پایین‌ترین تراز انرژی، حالت پایه نامیده می‌شود تا از ترازهای بالاتر که حالت‌های برانگیخته نامیده می‌شوند متمایز باشد. توجه کنید که با افزایش n چگونه انرژی‌های حالت‌های برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

در اتم هیدروژن و در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت پایه قرار دارد. برای بالا بردن الکترون از حالت پایه ($n = 1$) به بالاترین حالت برانگیختهٔ ممکن ($n = \infty$) مقدار $13/6\,eV$ انرژی باید صرف شود. صرف اندکی بیش از این مقدار انرژی، الکترون را از اتم خارج می‌کند و یون مثبت هیدروژن H^+ ایجاد می‌شود. این انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه و رساندن آن به حالت برانگیختهٔ $n = \infty$ ($E_\infty = 0$)، انرژی یونش الکترون نامیده می‌شود. مقدار پیش‌بینی‌شده توسط مدل بور برای انرژی یونش اتم هیدروژن، توافق بسیار خوبی با مقدار تجربی دارد.

نمودار ترازهای انرژی الکترون برای اتم هیدروژن : مفید است که مقدارهای انرژی داده‌شده در معادلهٔ ۴ـ۵ را مانند شکل ۴ـ۱۲ روی نمودار تراز انرژی نمایش دهیم. در این نمودار، که برای اتم هیدروژن رسم شده است بالاترین تراز انرژی به $n=\infty$ در معادلهٔ ۴ـ۵ مربوط است و دارای انرژی $0\,eV$ است. برعکس، پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است و دارای مقدار $-13/6\,eV$ است. پایین‌ترین تراز انرژی، حالت پایه نامیده می‌شود تا از ترازهای بالاتر که حالت‌های برانگیخته نامیده می‌شوند متمایز باشد. توجه کنید که با افزایش n چگونه انرژی‌های حالت‌های برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

در اتم هیدروژن و در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت پایه قرار دارد. برای بالا بردن الکترون از حالت پایه ($n = 1$) به بالاترین حالت برانگیختهٔ ممکن ($n = \infty$) مقدار $13/6\,eV$ انرژی باید صرف شود. صرف این مقدار انرژی، الکترون را از اتم خارج می‌کند و یون مثبت هیدروژن H^+ ایجاد می‌شود. این کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه، انرژی یونش الکترون نامیده می‌شود. مقدار پیش‌بینی‌شده توسط مدل بور برای انرژی یونش اتم هیدروژن، توافق بسیار خوبی با مقدار تجربی دارد.

پی سی کنکور

Search

www.p30konkor.com